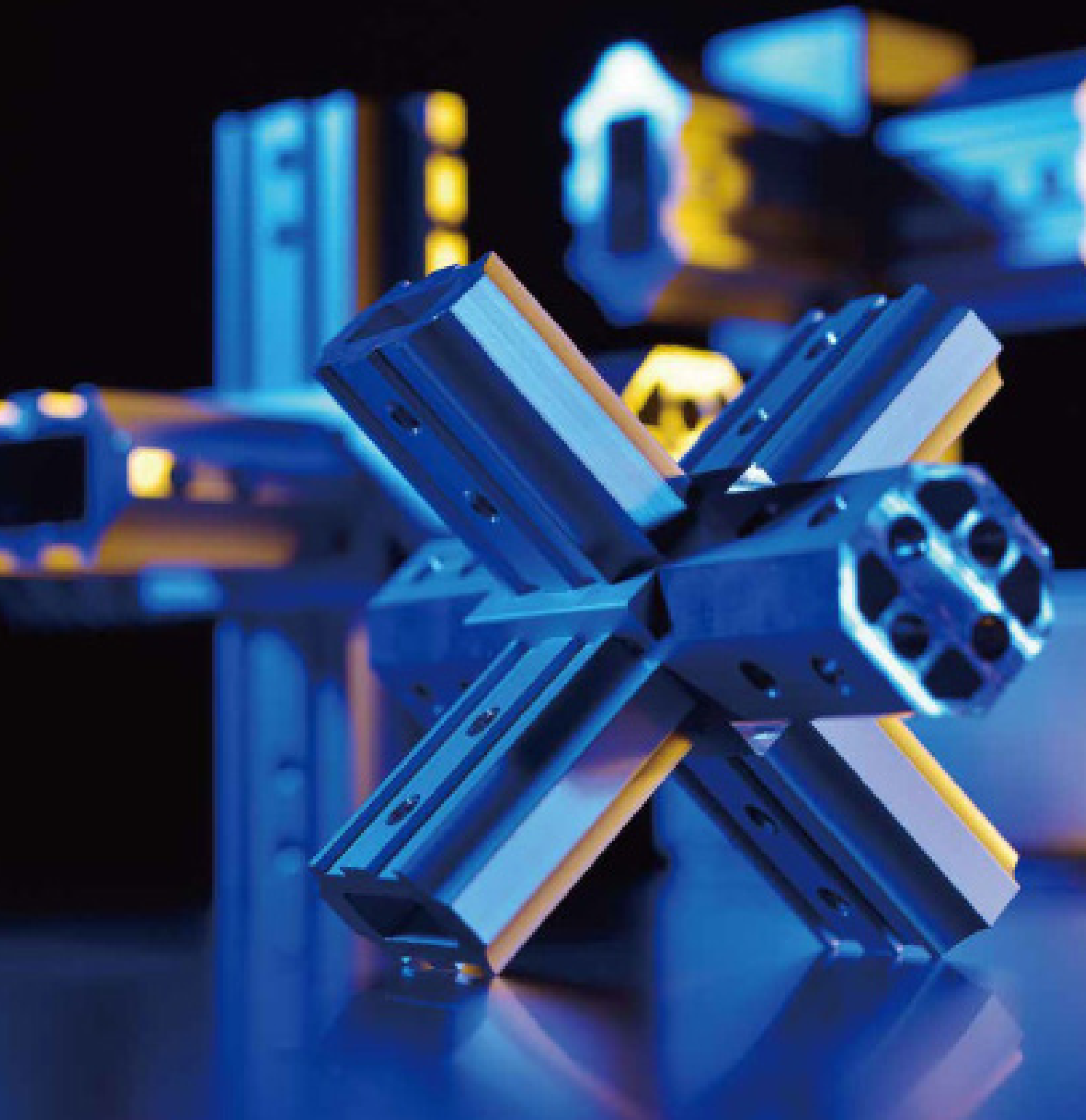


ZF

Zero Frame

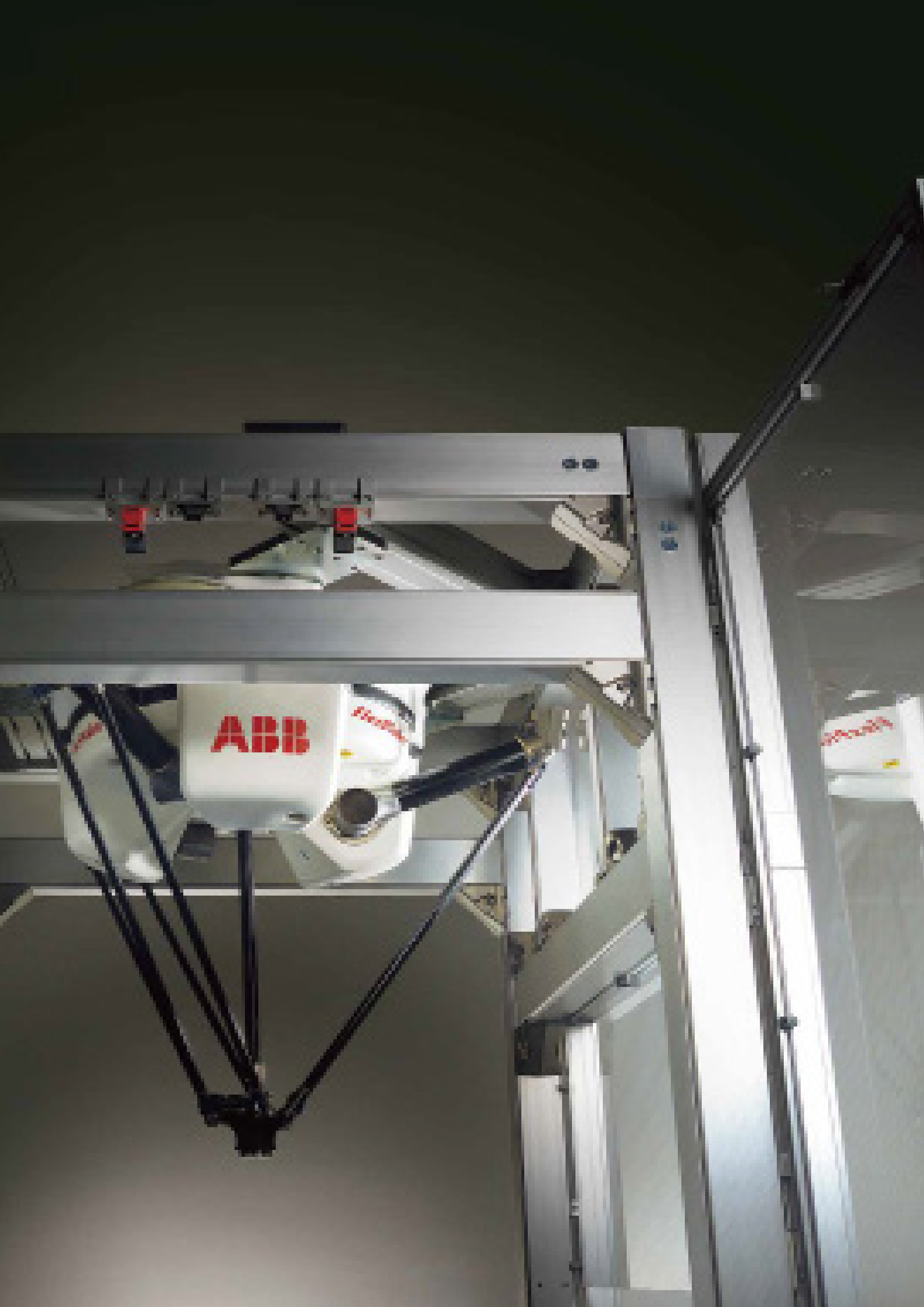
SUS

คู่มือเจาะลึก ZF



Why?

ทำไมอะลูมิเนียมสามารถเป็นฐานรอง
ที่มีความแข็งแรงสูงได้



ความแข็งแรงของ ZF

อะลูมิเนียมเฟรมที่แข็งแรงที่สุดของ SUS

เรามุ่งมั่นพัฒนาโครงสร้างที่มีความแข็งแรงสูงเพื่อให้ทนต่อแรงสั่นสะเทือนและรองรับน้ำหนักของโรบอทได้อย่างมั่นใจ

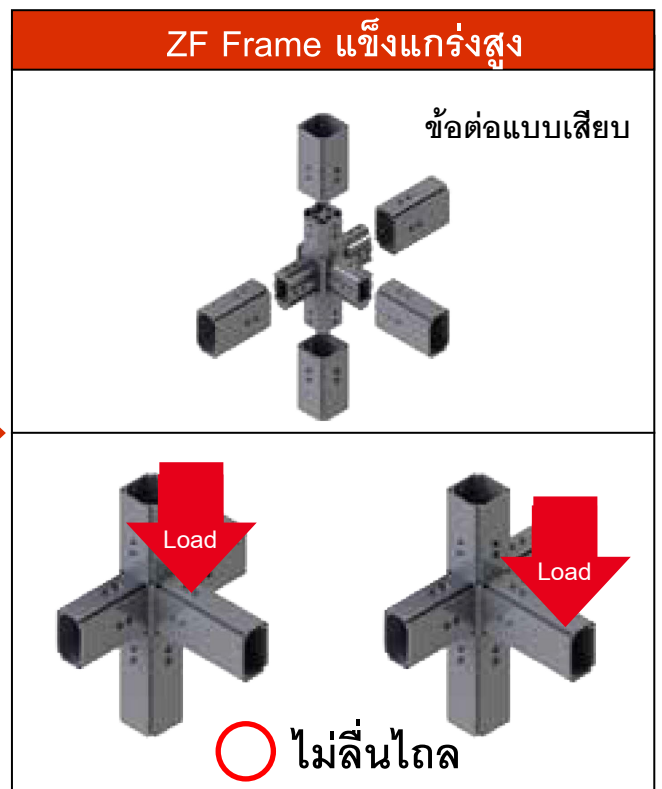
อะลูมิเนียมเฟรมได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายสำหรับระบบอัตโนมัติในโรงงาน (FA) เนื่องจากความสะดวกและความหลากหลายในการใช้งาน อย่างไรก็ตาม อะลูมิเนียมเฟรมแบบเดิมมีข้อจำกัดในด้าน “ความแข็งแรง” ด้วยเหตุนี้ SUS ทำการปรับปรุงวิธีการเชื่อมต่อในรูปแบบใหม่เพื่อสามารถสร้างความแข็งแรงสูงที่ไม่แพ้เหล็ก จึงได้พัฒนา ZF ซึ่งเป็นโครงเฟรมรุ่นใหม่ที่ใช้ระบบการเสียบประกอบเข้าหากัน ทนทานต่อแรงสั่นสะเทือนและป้องกันการลื่นไถลหรือเสียรูปเมื่อรองรับงานที่มีน้ำหนัก เหมาะสำหรับใช้เป็นฐานของโรบอทหรือเครื่องจักร

อะลูมิเนียมเฟรมแบบเดิมใช้การเชื่อมต่อแบบเสียดทานที่ยึดด้วยสลักเกลียว ซึ่งมีแนวโน้มลื่นไถลเมื่อรับน้ำหนักมาก ในขณะที่ ZF ซีรีส์แก้ไขปัญหานี้ด้วยระบบข้อต่อแบบเสียบที่ป้องกันการลื่นไถลได้อย่างมีประสิทธิภาพจากความแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อ



ควบคุมการเสียรูปที่เกิดจากการลื่นไถล

ข้อต่อแบบเสียบ



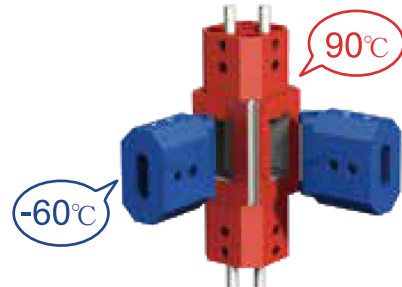
ทฤษฎีช่างฝีมือขั้นสูง ที่สร้างความแข็งแกร่งเหนือกว่าเหล็ก

ครั้งแรกในอุตสาหกรรมอะลูมิเนียมโปรไฟล์! ที่ใช้เทคนิค “ShrinkFit”

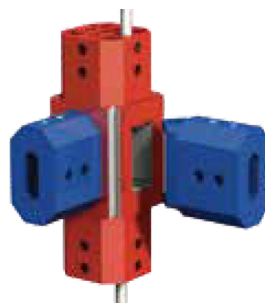
ข้อต่อชนิดแข็งแรงทนทาน

เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้ข้อต่อ เราได้พัฒนาข้อต่อแบบพิเศษโดยใช้วิธี “การยัดด้วยความร้อน” ซึ่งใช้ในงานเหล็กมาอย่างยาวนาน พร้อมกับใช้คุณสมบัติของอะลูมิเนียมที่มีค่าการขยายตัวสูงจากความร้อน ทำให้ชิ้นส่วนสามารถบีบอัดกันแน่น สร้างเป็นข้อต่อที่แข็งแรงได้อย่างสมบูรณ์

โครงสร้างข้อต่อ



ข้อต่อเกิดจากการรวมชิ้นส่วนที่ร้อนถึง 90°C (สีแดง) กับชิ้นส่วนที่เย็นลงถึง -60°C (สีน้ำเงิน)



โครงสร้างที่ประกอบแล้วมีการออกแบบข้อต่อภายในที่ผสานเข้ากับโครงสร้างได้อย่างลงตัว

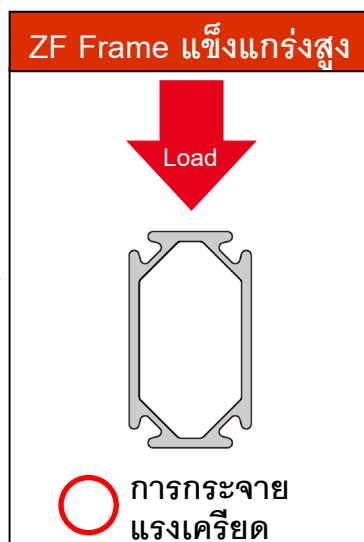
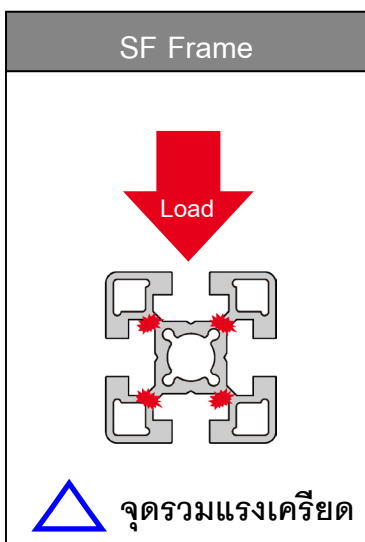


เฟรมประกอบอย่างแน่นหนา โดยมีข้อต่อฝังอยู่ภายใน

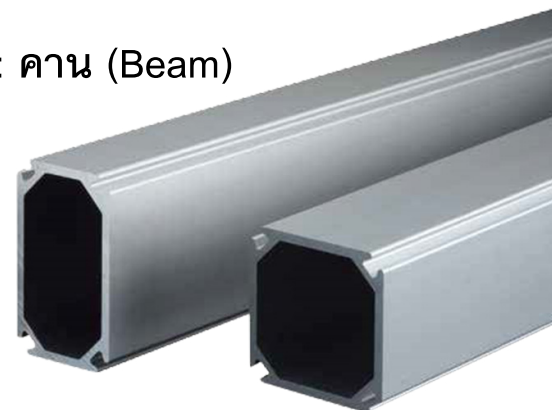
พัฒนาบทบาทในฐานะวัสดุโครงสร้าง

มุมมองเฟรมหน้าตัด

อะลูมิเนียมเฟรมทั่วไปที่มีร่องตัว T (T Slot) แม้จะมีความสะดวกในการใช้งาน แต่มีลักษณะที่ทำให้แรงเค้นรวมตัวอยู่ที่บางจุดได้ง่าย ด้วยเหตุนี้ ZF จึงเลือกใช้เฟรมแบบกลวงร่วมกับจุดยึดที่เป็นชิ้นเดียวกันเพื่อรองรับน้ำหนักร่วมกัน นอกจากนี้ ยังให้ความสำคัญกับหน้าที่ที่แตกต่างกันระหว่างเสา (Pillar) และคาน (Beam) โดยออกแบบรูปทรงให้เหมาะสมกับบทบาทของแต่ละส่วน ส่งผลให้โครงสร้างมีความแข็งแรงสูง



ซ้าย: คาน (Beam)



ขวา: เสา (Pillar)

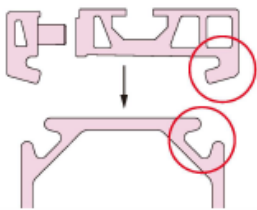
ใช้งานง่าย

ความสะดวกในการใช้งานของอะลูมิเนียมเฟรมยังคงอยู่

ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับขนาด

ด้วยร่อง (Slot) ทั้งสี่มุมของเฟรม ZF ทำให้สามารถใส่ชิ้นส่วนข้อต่อหรืออุปกรณ์เสริมต่าง ๆ อีกทั้งยังสามารถใช้งานร่วมกับอะลูมิเนียม SF ซีรีส์ซึ่งมีไลน์ออฟผลิตภัณฑ์มากที่สุดได้เป็นอย่างดี และหลังการติดตั้งสามารถปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มชุดอุปกรณ์รอบข้างได้อย่างอิสระ

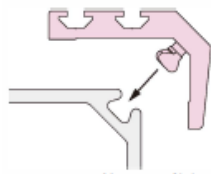
1. รูปแบบพื้นฐาน “สอดเข้าร่องแล้วขันให้แน่น”



ชิ้นส่วนเสริมหลากหลายชนิดที่สามารถนำมาเชื่อมต่อกันโดยการยึดจากทั้งสองด้านของร่องที่อยู่บนสี่มุมของเฟรม



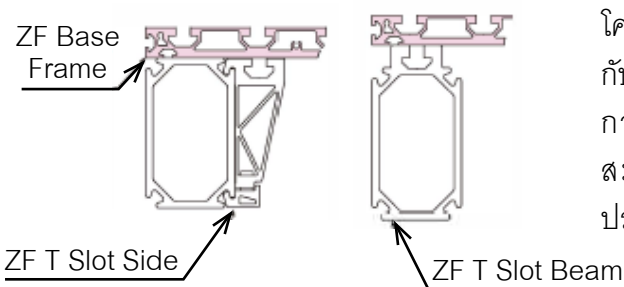
2. การติดตั้งอุปกรณ์เสริมที่ง่ายตายด้วยน็อต ZF แบบโพสต์อินเสิร์ต



เรานำเสนอน็อต ZF (M3-M5) ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับช่อง ZF พร้อมด้วยอุปกรณ์เสริมมากมายที่ออกแบบมาเพื่อการติดตั้งโดยใช้น็อตเหล่านี้



3. โครงสร้าง ZF เหมาะอย่างยิ่งกับ Base Frame สำหรับติดตั้งโรบอท



โครงสร้าง ZF มีช่อง T Slot เหมือนกับของซีรีส์ SF (ขนาด 40) ที่ได้รับการยกย่องอย่างสูงในเรื่องความสะดวกในการปรับแต่งหลังการประกอบและการดัดแปลง



ประกอบในสถานที่ทำได้ง่ายด้วยส่วนประกอบแบบโมดูล

ความสะดวกในการประกอบ

การประกอบ ณ สถานที่จริงจากส่วนประกอบแบบโมดูลในสภาพแวดล้อมที่ก่อนหน้านี้ไม่สามารถใช้งานได้จริง

ถึงสถานที่ติดตั้งเวลา 13:30 น.



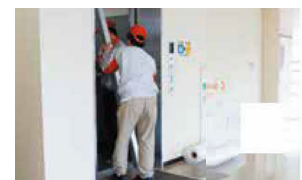
ติดตั้งง่าย ณ สถานที่จริง ขนส่งได้ด้วยรถบรรทุกทุกขนาด 2 ตัน

เริ่มขนถ่ายเวลา 13:40 น.



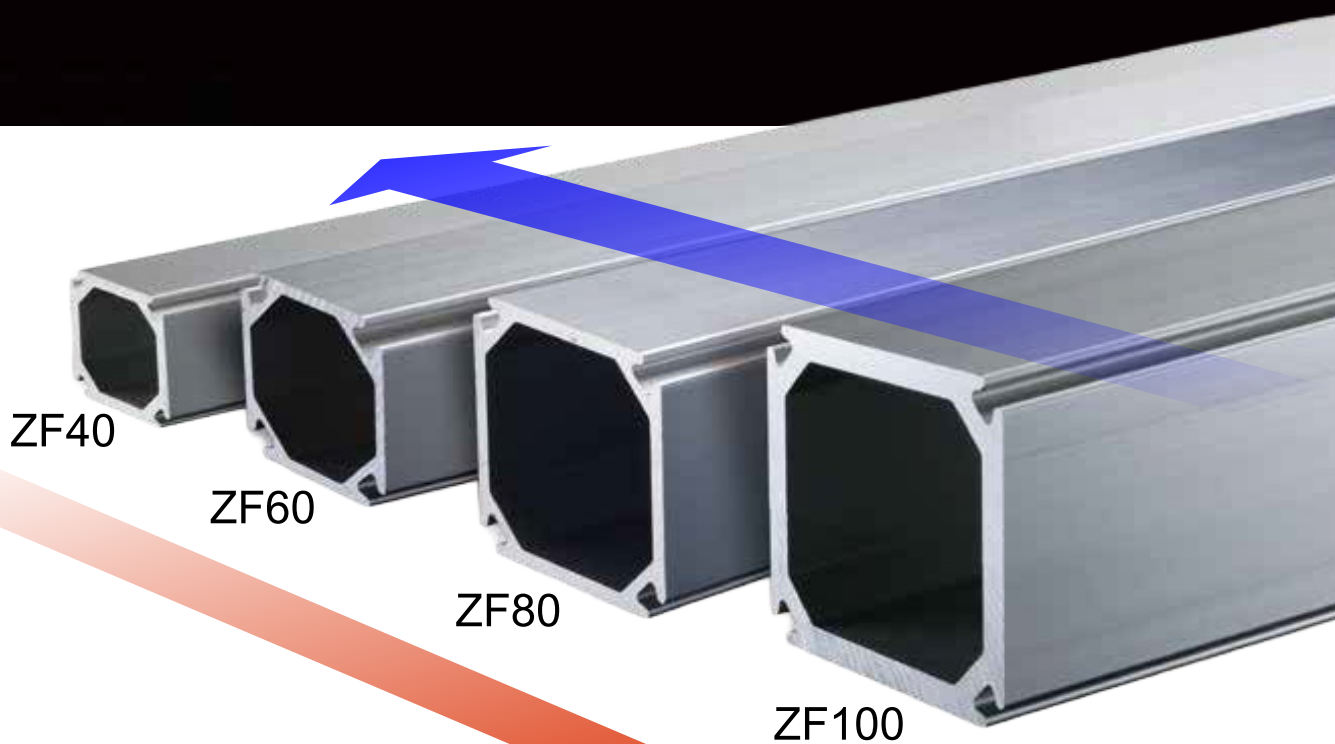
ไม่ต้องใช้เครน ผลผลิตจากอะลูมิเนียมน้ำหนักเบา ขนย้ายสะดวก

เริ่มติดตั้งเวลา 14:00 น.



สามารถขนส่งขึ้นชั้นสองด้วยลิฟต์โดยสารทั่วไปได้

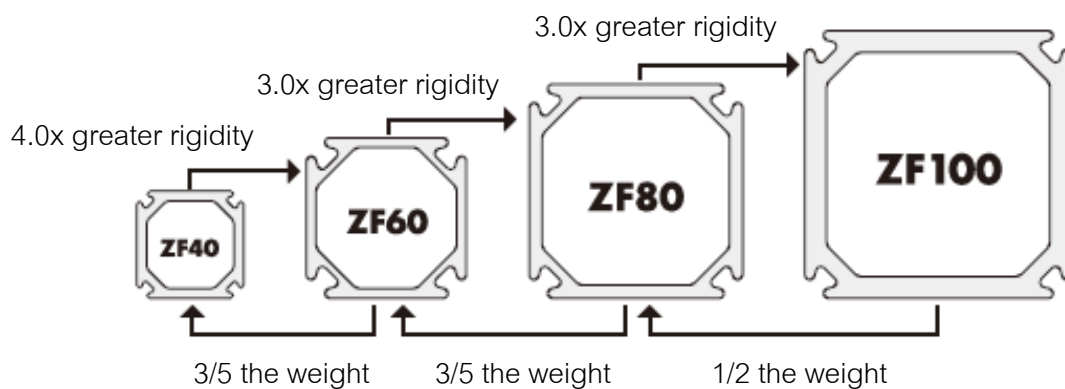
ความสามารถในการใช้งานและประสิทธิภาพที่ตอบสนองวัตถุประสงค์
ของโรบอทหรืออุปกรณ์ได้อย่างแม่นยำ



เลือกใช้ให้เหมาะสมกับการใช้งานแต่ละประเภท

เฟรมมีให้เลือก 4 ขนาด

ZF ซีรีส์ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างที่มีประสิทธิภาพ โดยมีขนาดโครงเสา 4 แบบ ตั้งแต่ 40 มม. ถึง 100 มม. แบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส แต่ละขนาดรองรับเครื่องจักรและโรบอทหลากหลายประเภทตามความต้องการใช้งาน



ช่วยให้สามารถติดตั้งในสถานที่ที่ไม่สามารถขนส่งด้วยเครนได้ ช่วยเพิ่มโอกาสใหม่ๆ ในการใช้งาน
ภาพต่อไปนี้เป็นภาพถ่ายจากสถานที่ที่ติดตั้งจริง

เริ่มติดตั้งเวลา 14:00 น.



ประกอบขึ้นตามลำดับจากด้านล่างขึ้นสู่ด้านบน

ติดตั้งโรบอทเวลา 16:00 น.



ติดตั้งโรบอทโดยใช้รถเข็น Lifter
จากนั้นยกขึ้นและยึดให้มั่นคง

เสร็จสิ้นเวลา 17:00 น.



การติดตั้งโรบอทเสร็จสมบูรณ์
หลังถอดแม่แบบออก

ข้อได้เปรียบของ ZF

(ความแข็งแรง)

ZF ≥ เหล็ก

ZF อะลูมิเนียมเฟรมความแข็งแรงสูงของเรา เป็นอะลูมิเนียมเฟรมที่แข็งแรงที่สุดเท่าที่ SUS เคยพัฒนา ในการทดสอบเปรียบเทียบกับโครงเหล็กขนาดเดียวกัน ZF แสดงให้เห็นถึงความแข็งแรงที่เทียบเท่าหรือมากกว่าเหล็ก สำหรับข้อมูลรายละเอียดเพิ่มเติมนั้นสามารถอ้างอิง “การเปรียบเทียบความแข็งแรงของ ZF” ในหน้าข้อมูลทางเทคนิค

หากคุณเคยกังวลว่า “อะลูมิเนียมเฟรมสะดวกใช้งาน แต่ความแข็งแรงอาจไม่พอ” ZF คือคำตอบที่คุณกำลังมองหา ด้วยการออกแบบที่น้ำหนักเบา เครื่องมือที่ง่ายต่อการแปรรูป และความแข็งแรงที่ยอดเยี่ยม ZF จึงเป็นมาตรฐานใหม่ของโครงสร้างที่มั่นคง เหมาะสำหรับงานที่ต้องการความแข็งแรงและความน่าเชื่อถือสูงสุด

ZF

100%

ST

92%

SF

45%

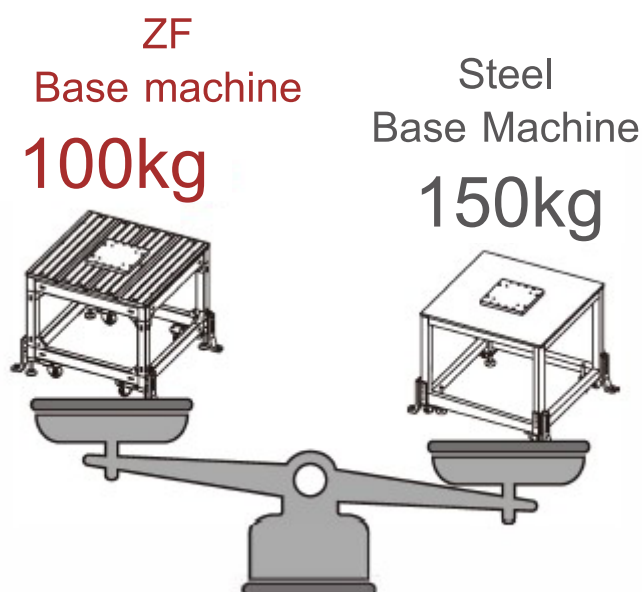
(น้ำหนักเบา)

2ส่วน3 ของน้ำหนักเหล็ก

อะลูมิเนียมมีน้ำหนักประมาณ 1/3 เมื่อเทียบกับเหล็กที่มีรูปทรงเหมือนกัน ความแข็งแรงก็เพียง 1/3 เช่นกัน เฟรม ZF จึงแก้ไขปัญหานี้ด้วยการออกแบบโครงสร้างเฉพาะทาง ทำให้ได้ความแข็งแรงในระดับเทียบเท่าเหล็ก ขณะที่น้ำหนักเพียง 2/3 ช่วยลดน้ำหนักโดยไม่สูญเสียความแข็งแรง

ZF เหมาะอย่างยิ่งสำหรับพื้นที่ที่ต้องการขนส่งวัสดุหนักอย่างเหล็กทำได้ยาก หรือมีข้อจำกัดด้านการรับน้ำหนักของพื้นที่ ด้วยการออกแบบที่เน้นน้ำหนักเบาแต่ยังคงความแข็งแรง

หมายเหตุ: อัตราการลดน้ำหนักอาจแตกต่างกันไปตามขนาดของเฟรม



เปรียบเทียบเฟรมขนาด 80 (800×800×700mm)

สถิติด้านตัวเลขของ ZF

(เวลาในการประกอบ)

45% ลดลงเมื่อ
เทียบกับ SF

ZF ช่วยให้การประกอบรวดเร็วและง่ายดาย เพียงสอดเฟรมเข้ากับข้อต่อแล้วขันสกรูยึด ใช้เวลาประกอบเพียงครึ่งหนึ่งเมื่อเทียบกับการประกอบเฟรม SF ขนาดเดียวกัน

ZF Base machine Steel Base Machine



100
min



180
min

เปรียบเทียบเฟรมขนาด 80 (800×800×700mm)

(อุปกรณ์เสริม)

มากกว่า **200** ชนิด (สำหรับเฟรมขนาด 60)

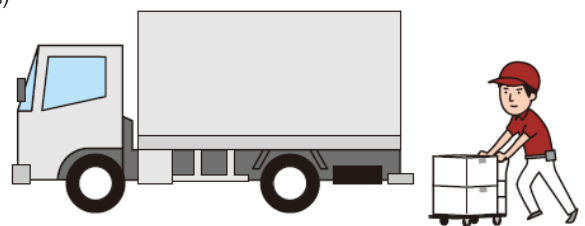
เรามีชิ้นส่วนหลากหลายที่สามารถประกอบเข้ากับมุมของเฟรมได้เหมาะสำหรับการเสริมความแข็งแรงหรือการติดตั้งอุปกรณ์เสริม นอกจากนี้ เรายังมีข้อต่อสำหรับเฟรม SF และ GF จำนวนมาก พร้อมให้บริการออกแบบตามความต้องการเฉพาะของลูกค้า



(การส่งมอบ)

เร็วที่สุด **1** วัน (สำหรับการสั่งซื้อแบบชิ้นส่วน)

เฟรมและชิ้นส่วนมีสต็อกพร้อมจัดส่ง หากสั่งเฉพาะชิ้นส่วนจะจัดส่งภายใน 1-4 วันทำการ (กรณีต้องมีการตัดแต่งเฟรมใช้เวลาจัดส่งประมาณ 2-5 วันทำการ ส่วนผลิตภัณฑ์ที่มียางประกอบจะไม่รวมอยู่ในเงื่อนไขนี้)



(สถิติความไว้วางใจ)

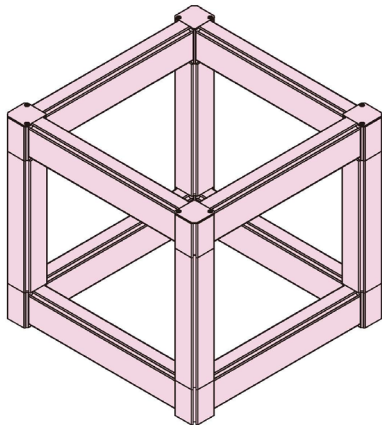
มากกว่า **900** บริษัท

ตั้งแต่เปิดตัวในปี 2015 เป็นต้นมา ZF ซีรี่ส์ได้สร้างผลงานที่มั่นคงอย่างต่อเนื่อง โดยในช่วงไม่กี่ปีมานี้ ZF ถูกรู้จักในฐานะโครงสร้างสำหรับฐานติดตั้งโรบอทเพิ่มมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด รวมทั้งฐานติดตั้งมาตรฐานที่พัฒนาร่วมกับผู้ผลิตโรบอทรายใหญ่นั้นก็เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นกัน



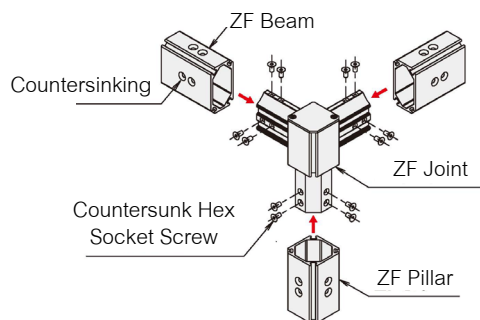
ความยืดหยุ่นของ ZF

1 องค์ประกอบพื้นฐาน

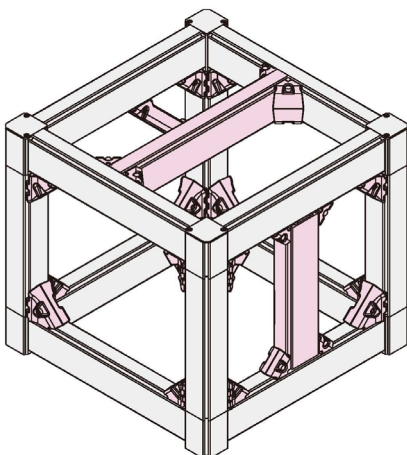


โครงสร้างพื้นฐานประกอบด้วยเฟรม ZF เฟรม และ ข้อต่อ ZF โดยใช้วิธีสอดข้อต่อแบบแข็งเข้าไปในเฟรม ไม่ต้องตั้งตำแหน่งหรือขีดเส้น จึงช่วยลดเวลาในการประกอบและปรับความแม่นยำ

วิธีการประกอบ ZF เฟรม และ ZF ข้อต่อ



2 เสริมความแข็งแรง

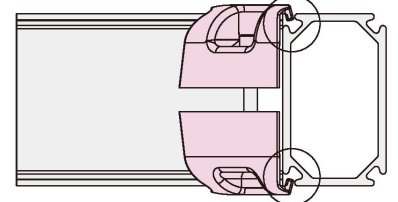


เมื่อต้องการเสริมความแข็งแรงบริเวณมุม หรือเพิ่มเฟรม ZF ตรงกลางระหว่างเสา ให้ใช้ “ZF Corner Joint” ติดกับเสา โดยข้อต่อชนิดนี้ออกแบบให้ยึดกับร่องทั้ง 4 ด้านของ ZF เฟรมได้โดยไม่ต้องแปรรูปตัวเฟรมหลัก สามารถปรับตำแหน่งได้ง่าย และติดตั้งเพิ่มเติมภายหลังได้สะดวก

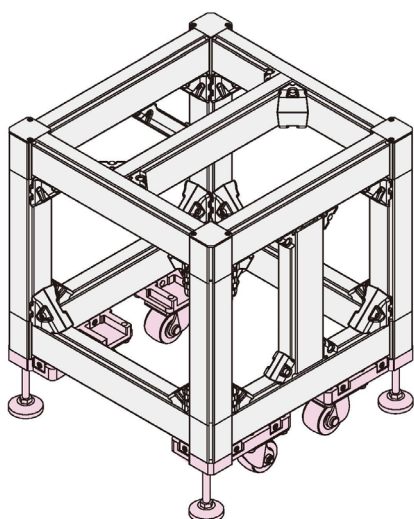
ZF Corner Joint



Simply hook into the slot and tighten the bolt



3 โครงสร้างส่วนล่าง



แม้จะประกอบเสร็จแล้ว ก็ยังสามารถเพิ่ม Adjuster และ Anchor Bracket โดยสามารถติดตั้งภายหลังได้ตามสภาพการโก่งหรือการสั่นของโครงสร้าง

ส่วนประกอบหลักของโครงสร้างฐาน

ZF Adjuster Caster Plate



ZF Adjuster plate



ชิ้นส่วนขาหรือฐานสำหรับการดัดแปลงเพิ่มเติม

ZF Caster Bracket



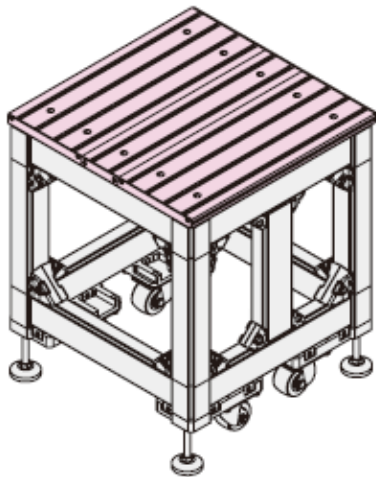
ZF Adjuster Bracket



ชิ้นส่วนเสริมสามารถเพิ่มเติมหลังการประกอบฐานเสร็จเรียบร้อยแล้ว

ออกแบบโครงสร้างจากหลากหลายชิ้นส่วน และแนะนำขั้นตอนการประกอบ

4 ด้านบน



ZF Base Frame คือ อะลูมิเนียมเฟรม สำหรับฐานด้านบนฐานติดตั้ง มีร่อง T-Slot ช่วยให้ง่ายต่อการติดตั้ง มีขนาด 50, 100 และ 200 มม. สามารถนำมาประกอบรวมกันเพื่อปรับขนาดตามต้องการได้อย่างยืดหยุ่น

ZF Base Frame 200



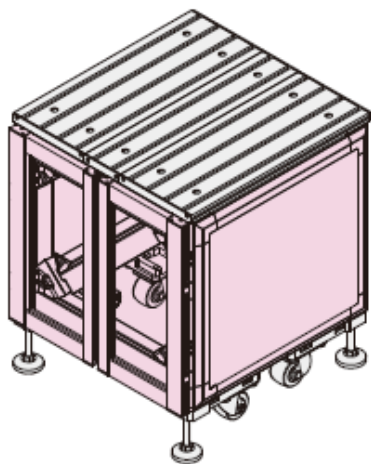
ZF Base Frame 100



ZF Base Frame 50



5 ประตู & แผ่นข้าง



เราได้ผลิต ZF Panel ที่ทำจากแผ่นอะลูมิเนียมคอมโพสิต ตกแต่งขอบด้วยอะลูมิเนียมเฟรมและบล็อกมุม เพิ่มความแข็งแรง และ ZF Door ที่ออกแบบอย่างเรียบง่ายและทันสมัย ทั้งสองชนิดไม่ต้องแปรรูปเฟรมหลัก สามารถติดตั้งและถอดออกได้อย่างสะดวก (ยกเว้นบางรุ่นในซีรีส์ 40)

ZF Door



ZF Panel



6 อุปกรณ์เสริม & ชิ้นส่วนเชื่อมต่อ SF และ GF

นอกจากชิ้นส่วนหลัก เรามีอุปกรณ์เสริมที่สะดวกสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม รวมถึงชิ้นส่วนเชื่อมต่อกับเฟรมจากซีรีส์อื่น ๆ ให้เลือกใช้กันอย่างหลากหลาย

Accessory



ZF T-Slot Accessory



ZF Frame Cap



ZF Slot Cap

SF Connection part



ZF Angle Bracket

GF Connection part



ZF-GF Adaptor

ฐานโรบอท

ทำไมถึงเลือกใช้อะลูมิเนียมเฟรมกับโรบอท ?

เหตุผลที่แนะนำให้ใช้โครงสร้างอะลูมิเนียม ความแข็งแรงสูง ZF กับฐานติดตั้งโรบอท

- ความแข็งแรงสูงที่ช่วยให้โรบอททำงานได้เต็มประสิทธิภาพ
- มีชิ้นส่วนเสริมความแข็งแรงให้เลือกหลากหลาย
- เชื่อถือได้ จากผลงานติดตั้งจริงและผ่านการทดสอบแล้ว
- วิเคราะห์โครงสร้างเพื่อเสนอการจัดวางเฟรมที่เหมาะสมที่สุด
- ลดเวลาการออกแบบภายในบริษัทด้วยบริการเขียนแบบ

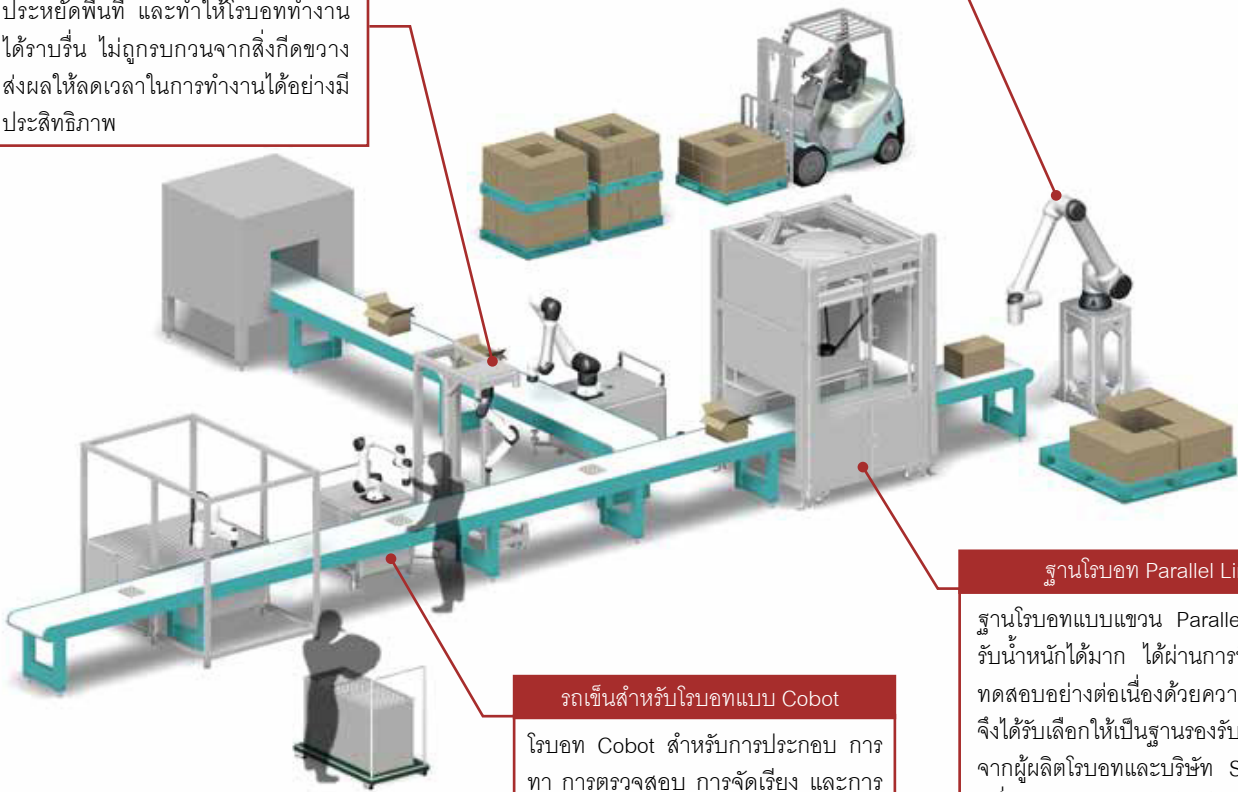


ฐานแบบแขวนจากด้านบน

ZF รองรับการจัดตั้งแบบแขวนจากด้านบนอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีผลงานติดตั้งทั้งโรบอท Palletizing Collaborative และ SCARA การจัดตั้งแบบแขวนช่วยประหยัดพื้นที่ และทำให้โรบอททำงานได้ราบรื่น ไม่ถูกรบกวนจากสิ่งกีดขวาง ส่งผลให้ลดเวลาในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ฐานโรบอท Palletizing Collaborative

โรบอทขนาดใหญ่ที่สามารถรับน้ำหนักได้ตั้งแต่ 20 กิโลกรัมขึ้นไปอย่าง Palletizing Collaborative ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงหลัง ฐานโรบอทที่มีความแข็งแรงสูงอย่าง ZF ก็สามารถรองรับได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นกัน



รถเข็นสำหรับโรบอทแบบ Cobot

โรบอท Cobot สำหรับการประกอบ การทาสี การตรวจสอบ การจัดเรียง และการบรรจุในงานที่มีการผลิตจำนวนเล็กน้อยหลากหลายรุ่น รถเข็น ZF ที่ติดตั้งล้อเลื่อนช่วยให้เปลี่ยนตำแหน่ง Cobot ได้ง่าย จึงได้รับความนิยมมาก

ฐานโรบอท Parallel Link

ฐานโรบอทแบบแขวน Parallel Link ที่รับน้ำหนักได้มาก ได้ผ่านการพิสูจน์และทดสอบอย่างต่อเนื่องด้วยความเชื่อมั่นนี้ จึงได้รับเลือกให้เป็นฐานรองรับมาตรฐานจากผู้ผลิตโรบอทและบริษัท Sler (ส่วนหนึ่งของผลการทดสอบได้มีการระบุไว้ในหน้าเทคนิค : การเปรียบเทียบความแข็งแรงของฐานติดตั้งโรบอท)

ฐานติดตั้งโรบอทที่ได้มาตรฐาน พร้อมอุปกรณ์ครบครัน เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

พัฒนาร่วมกับผู้ผลิตโรบอท!

ฐานติดตั้งแบบแพ็คเกจที่ได้มาตรฐาน

- ฐานติดตั้งโรบอทแบบมาตรฐานที่พัฒนาร่วมกับผู้ผลิตโรบอทแต่ละค่าย
- ทดสอบด้วยเครื่องจริงทั้งหมด เพื่อยืนยันความแม่นยำและความปลอดภัย

รถเข็นที่ได้มาตรฐานสำหรับโคบ็อต (Cobot)

ฐานติดตั้ง Cobot ที่ใช้ความแข็งแรงของ ZF พร้อมฟังก์ชันครบครัน เช่น ตัวปรับแต่งแบบไม่ต้องใช้เครื่องมือ ระบบดูดซับแรงกระแทกสำหรับช่องเก็บคอนโทรลเลอร์ และอุปกรณ์เสริมสำหรับอุปกรณ์รอบข้างไม่ต้องออกแบบเอง เพียงระบุ Item No. ก็สามารถดำเนินการสั่งซื้อได้

FANUC CRX Series Compatible Cart



Mounted Robot: FANUC CRX-10iA Series
Maximum Payload (kg): 10
Frame Size Used: ZF40

Item No.	ZFM-F401	ZFM-F402
----------	----------	----------

OMRON TM Series Compatible Cart



ABB FlexPicker®

Mounted Robot: TM Series
Maximum Payload (kg): 4 / 6 / 12 / 14
Frame Size Used: ZF60

Item No.	ZFM-R601	ZFM-R602
----------	----------	----------

Mitsubishi Electric MELFA ASSISTA Compatible Cart



Mounted Robot: MELFA ASSISTA
Maximum Payload (kg): 5.5
Frame Size Used: ZF60

Item No.	ZFM-MAST
----------	----------

ฐานติดตั้งโรบอทแบบพาราเลลลิงค์ (Parallel Link)

ABB FlexPicker All In One 2 / Semi-Package System

ZF ได้รับการนำไปใช้เป็นมาตรฐานใน ABB FlexPicker All In One ด้วยความแข็งแรงสูงที่ ZF มี ทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้อย่างเต็มที่ให้กับโรบอทแบบแขนพาดนอย่าง Parallel Link ที่มีการสั่นสะเทือนสูง นอกจากนี้ ยังง่ายต่อการประกอบ ถอดแยกเพื่อขนย้ายและเคลื่อนย้ายอีกด้วย

* อาจมีการปรับแก้แบบการออกแบบให้ตรงตามข้อกำหนดของลูกค้า



Mounted Robot: IRB 360 FlexPicker
Maximum Payload (kg): 1/3/6/8
Frame Size Used: ZF100

รวมตัวอย่างผลงาน

1 การตรวจสอบ (PC production process: VAIO Corporation)

ZF60

เครื่องตรวจสอบอัตโนมัติสำหรับทดสอบฟังก์ชันต่าง ๆ และคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อไร้สายแต่ละจุด เลือกใช้ ZF เป็นฐานติดตั้งเนื่องจากสามารถรองรับทั้ง “น้ำหนัก” ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งและ “แรงสั่นสะเทือน” ที่เกิดจากการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วและซับซ้อนของโรบอทได้อย่างมีประสิทธิภาพ



Customer Voice

เพียงแค่เสียบข้อต่อเข้าไป ตำแหน่งก็จะถูกกำหนดโดยอัตโนมัติ ทำให้การประกอบง่ายมาก และใช้เวลาน้อยในการทำงาน

2 วิเคราะห์ & จัดแสดง (Sler: Matsushita Industry Corporation)

ZF60



เรามีการติดตั้งโรบอทหลายประเภท สำหรับใช้ในการบรรยายสัมมนาและทดสอบการทำงาน เราเลือกใช้ฐานติดตั้งโรบอทมาตรฐานจาก ZF มาใช้ทดสอบปัญหาเหล่านี้ และกรณีเป็นงานสั่งซื้อจริงที่ใช้งานโรบอทแบบ Cobot เรามักจะนำเสนอฐานติดตั้ง ZF ที่ต่อพ่วง SiO Controller ให้กับลูกค้าด้วย



Customer Voice

เรารู้สึกว่า “นี่แหละใช่เลย!” เพราะ ZF สามารถประกอบได้อย่างแม่นยำและมั่นใจในคุณภาพเมื่อเทียบกับอะลูมิเนียมเฟรมทั่วไป ZF ใช้ชิ้นส่วนเสริมน้อยกว่า ทำให้ประหยัดต้นทุนได้ตอนที่จัดสัมมนาเกี่ยวกับโรบอท ก็มีคนชมว่า ฐานรองรับตัวนี้ดูดีและใช้งานได้เยี่ยมเลยครับ

ตั้งแต่เปิดตัวในปี 2015 มีผลงานที่สร้างขึ้นจาก ZF
ขอแนะนำตัวอย่างบางส่วนผลงานเหล่านั้น

3 การบรรจุภัณฑ์ (Liquid detergent production process: Cow Brand Soap Kyoshinsha Co., Ltd.)

ZF100

ZF ถูกนำมาใช้เป็นฐานติดตั้งโรบอทแบบ Parallel Link ในกระบวนการจัดเรียงสินค้าก่อนบรรจุลงในกล่องใหญ่ ซึ่งทำหน้าที่วางสินค้าซ้อนกันชั่วคราวบนกล่องสำรองก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการบรรจุลงในกล่องจริง



Customer Voice



เมื่อได้เห็นการทำงานจริง ไม่มีปัญหาเรื่องการ
สันตะเทือน จึงมั่นใจได้ว่าจะติดตั้งใช้งานได้
อย่างปลอดภัย สำหรับเครื่องที่ 4 ซึ่งติดตั้งอยู่ที่
ชั้น 2 ของโรงงาน มีข้อจำกัดเรื่องน้ำหนักรับได้
ของพื้น หากไม่มีโครงสร้างอะลูมิเนียมน้ำหนัก
เบา ก็ไม่สามารถทำการทดสอบได้

4 เซลล์ยูนิต (Sensor production process: Tamagawa Microtec Corporation)

ZF40



ในฐานะส่วนหนึ่งของการผลิตอุปกรณ์และเครื่องจักร
ภายในองค์กร การพัฒนาเป็นเซลล์ยูนิตได้ดำเนินไปอย่าง
ต่อเนื่อง และฐานติดตั้งที่สามารถทนต่อแรงสั่นสะเทือน
จากการใช้งาน Actuator ที่ความเร็วสูง เราจึงเลือกฐานติด
ตั้งที่สร้างจาก ZF

Customer Voice



ผมรู้สึกประหลาดใจที่มีความแข็งแรงสูงมาก และ
แม้ไม่ใช่ Jig ก็ยังสามารถกำหนดขนาดได้แม่นยำ
ส่วนแผงด้านข้างก็ออกแบบให้ยึดติดง่าย เพียงแค่
ใช้สกรูยึดแค่จุดเดียวเท่านั้น ผมรู้สึกว่าเป็นการ
ออกแบบที่ใส่ใจรายละเอียดอย่างดี

รวมตัวอย่างผลงาน

5 ป้อนชิ้นงาน

ZF100

ZF ถูกเลือกใช้เป็นฐานติดตั้ง Cobot สำหรับงาน “Machine Tending” ในการป้อนชิ้นงานเข้าเครื่องจักรเพื่อขึ้นรูป ไม่เพียงแต่รองรับน้ำหนักบรรทุกทุกประมาณ 10 กิโลกรัมเท่านั้น แต่ยังมีความแข็งแรงเพียงพอสำหรับ Cobot ที่รับน้ำหนักได้ถึง 20 กิโลกรัม ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมเพิ่มมากขึ้นในกลุ่มผู้ผลิตต่าง ๆ ในปัจจุบัน



6 การจัดเรียงบนพาเลท (Exhibited at Food Tech Japan 2021)



ฐานติดตั้งโรบอท Palletizing Collaborative ที่สามารถรับน้ำหนักได้ 40 กิโลกรัม พร้อมทั้งสามารถนำเสนอเป็นแพ็คเกจรวมกับอุปกรณ์รอบข้างเช่น รั้วนิรภัย เป็นต้น



ตั้งแต่เปิดตัวในปี 2015 ZF ได้สร้างผลงานที่หลากหลายในสถานที่และการใช้งานต่าง ๆ ขอแนะนำตัวอย่างบางส่วนผลงานเหล่านั้น

7 การประกอบ (SUS Corporation)

ZF40

ZF60

ในสายการผลิตแบบอัตโนมัติสำหรับการประกอบ “GF Connector” ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์หลักของบริษัท ZF ถูกใช้งานอย่างเต็มที่ในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การจัดเรียงวัสดุ การประกอบ การขันสกรูไปจนถึงการบรรจุกล่อง ฐานติดตั้งฟีดเดอร์ชิ้นส่วน ฐานติดตั้งโรบอท และฐานรองรับเครื่องขันสกรู ช่วยรับแรงสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นในสายการผลิตได้อย่างมั่นคง



นอกจากนี้ยังมีผลงานการใช้งานในลักษณะอื่น ๆ ดังนี้ด้วย

- ฐานติดตั้งโรบอทชนิดต่าง ๆ
- พาเลทสำหรับลำเลียงวัตถุดิบ
- แท่นวางแม่พิมพ์ และอื่น ๆ
- ฐานรองรับเครื่องจักรสำหรับการผลิตเซมิคอนดักเตอร์
- ฐานรองรับเครื่องพิมพ์ขนาดใหญ่
- รถเข็นสำหรับวัตถุดิบ
- ฐานรองรับเครื่องตรวจสอบลักษณะชิ้นงาน

ตัวอย่างฐานติดตั้งโรบอทขนาดต่าง ๆ

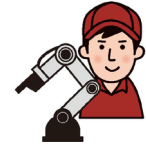
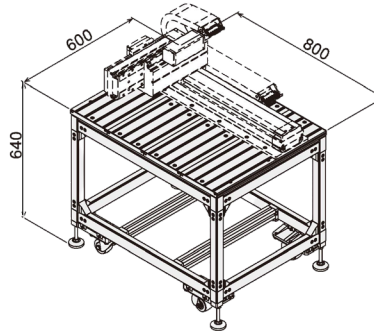
ขอแนะนำฐานติดตั้งโรบอทที่นิยมใช้งาน โดยแบ่งตามขนาดของ ZF

ZF40 ขนาดเล็กที่สุด ดูเรียบง่าย เหมาะสำหรับอุปกรณ์ขนาดกะทัดรัด

สำหรับ Cobot ขนาดเล็กหรือโรบอท Vertical Articulated ที่มีการจำกัดความเร็วและไม่ส่งแรงกระแทกมากไปยังฐานโรบอท ขอแนะนำให้ใช้เฟรมขนาด 40 เนื่องจากตัวเฟรมมีขนาดเพรียวบาง จึงสามารถติดตั้งได้ในพื้นที่จำกัด และออกแบบเป็นฐานขนาดกะทัดรัดได้อย่างลงตัว

Highlights

- เป็นฐานติดตั้งแบบเรียบง่ายที่มีความมั่นคงแข็งแรง
- เพิ่มความแข็งแรงให้กับฐานรองรับด้วยการใช้ ZF Corner Joint PB



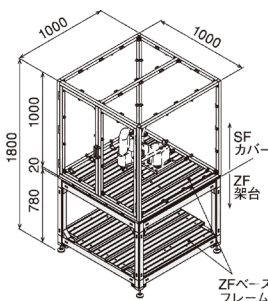
For Cartesian

ZF60 ZF60 ซีรีส์ขนาดกลางที่มอบคุณค่าความแข็งแรงสูงเข้ากับความสะดวกในการใช้งานได้อย่างลงตัว

เหมาะสำหรับโรบอท Cobot ขนาดกลางหรือโรบอทแบบ Articulated โดยเฟรมขนาด 60 ขึ้นไป (ZF60/80/100) มีช่อง Slot ทั้ง 4 ด้านที่มีขนาดเท่ากัน จึงสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ต่อพ่วงได้หลากหลายกว่าขนาด 40 ซึ่งเป็นจุดเด่นสำคัญ

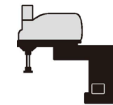
Highlights

- เป็นฐานติดตั้งที่สามารถประยุกต์ใช้งานกับโรบอทได้หลากหลายประเภท เช่น โรบอท Cartesian, โรบอท SCARA, และโรบอท Vertical Articulated
- ออกแบบให้มีโครงสร้างฐาน (Base Frame) เพื่อให้ง่ายต่อการเปลี่ยนตำแหน่งของโรบอทหรืออุปกรณ์ต่อพ่วง

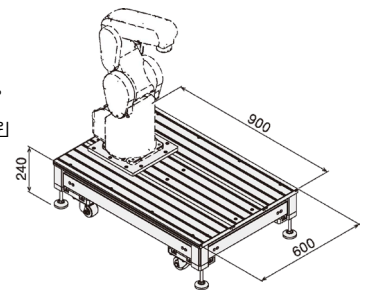


Highlights

- เป็นฐานโรบอทแบบเตี้ยที่ออกแบบมาเพื่อใช้พื้นที่ด้านบนให้เกิดประโยชน์สูงสุด
- เหมาะสำหรับใช้งานเป็นฐานติดตั้งเครื่อง Welding อีกด้วย



Payload About 6 kg

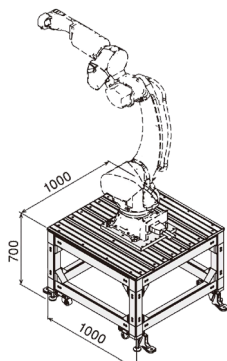


ZF80 เฟรมหลักแนะนำสำหรับฐานติดตั้งโรบอท

รองรับโรบอทที่สามารถบรรทุกน้ำหนักประมาณ 10 กิโลกรัมได้หลายประเภท ใช้งานได้หลากหลายสถานการณ์ในฐานะฐานติดตั้งโรบอท เป็นเฟรมรุ่นแรกที่วางจำหน่ายในซีรีส์ ZF ซึ่งมีความสมดุลในการใช้งานได้ดี

Highlights

- เนื่องจากมีความแข็งแรงสูงกว่า อะลูมิเนียมเฟรมแบบเดิม จึงสามารถรองรับเป็นฐานติดตั้งโรบอทขนาดกลางจนถึงน้ำหนัก 20 กิโลกรัม

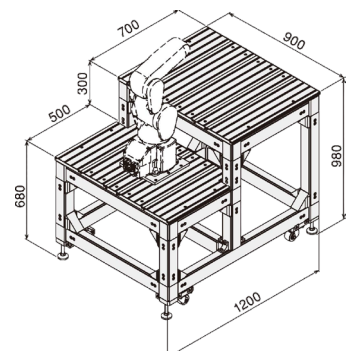


Highlights

- การทำฐานติดตั้งให้มีระดับต่างกัน จะช่วยลดช่วงการเคลื่อนที่ของโรบอทและลดเวลาในการทำงาน



Payload About 10 kg



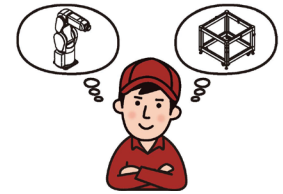
บริการวิเคราะห์โครงสร้างและออกแบบ

สำหรับ SUS เราสามารถให้บริการวิเคราะห์โครงสร้างและออกแบบตามความต้องการ เพื่อเสนอฐานติดตั้งที่เหมาะสมกับ
หน้างานของลูกค้า

Step 1 การวางแผน

กรุณาแจ้งขนาด ไรบอทหรืออุปกรณ์ที่จะติดตั้ง รวมถึง
เงื่อนไขทางเทคนิคต่าง ๆ (การบันทึกความต้องการและ
เงื่อนไขการทำงาน จัดเก็บข้อมูลด้วยสเปกชีท)

แนวคิดของลูกค้า



แจ้งขนาด ไรบอทที่จะติดตั้ง
และเงื่อนไขการใช้งานต่าง ๆ
ตามที่ต้องการ

Step 2 วิเคราะห์ โครงสร้าง

เราจะทำการวิเคราะห์ความแข็งแรงโดยคำนึงถึงแรงที่
เกิดจากไรบอทหรืออุปกรณ์ เพื่อแนะนำขนาด ZF และ
ตำแหน่งการจัดวางเฟรมที่เหมาะสม

SUS

การวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้าง



Step 3 ออกแบบ

เมื่อยืนยันการใช้งานตามผลการวิเคราะห์โครงสร้างแล้ว
เราจะจัดทำแบบ CAD และรวบรวมรายการชิ้นส่วนที่
จำเป็น พร้อมจัดส่งแบบให้กับลูกค้าทำการตรวจสอบ

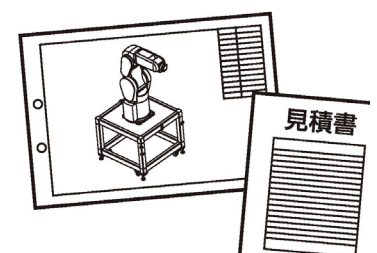


Step 4 เสนอราคา การสั่งซื้อ

หลังจากตรวจสอบแบบและใบเสนอราคาเรียบร้อยแล้ว
ท่านสามารถสั่งซื้อโดยระบุหมายเลขแบบของทางบริษัท
ได้ หากต้องการให้ประกอบสินค้า กรุณาแจ้งความ
ประสงค์ตอนขอใบเสนอราคาเราจะจัดทำใบเสนอราคา
ที่รวมค่าประกอบและค่าขนส่งให้

เราใช้ซอฟต์แวร์วิเคราะห์ในการ
คำนวณแรงที่กระทำต่อฐานรองรับ

จัดทำแบบและใบเสนอราคา



Step 5 ประกอบ ส่งมอบ

ช่างเทคนิคผู้เชี่ยวชาญของเราประจำอยู่ตามสาขาใน
พื้นที่อุตสาหกรรม พร้อมให้บริการประกอบอย่างรวดเร็ว
และแม่นยำ (มีค่าใช้จ่าย) ช่วยลดเวลาการประกอบของ
ลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การเปรียบเทียบความแข็งแรงของ ZF

เราได้ทำการทดสอบความแข็งแรงของวัสดุโครงสร้างอะลูมิเนียมความแข็งแรงสูง ZF และวัสดุโครงสร้างอะลูมิเนียม SF รวมถึงโครงสร้างเหล็กเชื่อม จากหลายมุมมองต่างๆ

เปรียบเทียบความแข็งแรงของโครงสร้างเฟรม อะลูมิเนียมเฟรมเปรียบเทียบในซีรีส์ที่มีขนาดเท่ากัน ส่วนเฟรมเหล็กเปรียบเทียบความแข็งแรงการดัดที่ใกล้เคียงกัน

“แสดงความสามารถการดัดงอของวัสดุ คำนวณจากค่าความยืดหยุ่นและโมเมนต์ความเฉื่อยหน้าตัด”

Size	Frame	ZF Frame		Steel	SF Frame
		ZF Beam 100	ZF Pillar 100	STKR400-100	SF2-100-100-2S
100	Cross Section				
	m: Unit weight	8.09kg/m	7.78kg/m	9.52kg/m	8.93kg/m
	Ix: Moment of Inertia	$534.42 \times 10^4 \text{mm}^4$	$388.43 \times 10^4 \text{mm}^4$	$187.00 \times 10^4 \text{mm}^4$	$388.09 \times 10^4 \text{mm}^4$
	Elx: Bending Rigidity	$373.94 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{mm}^2$	$271.79 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{mm}^2$	$392.70 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{mm}^2$	$271.55 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{mm}^2$

Size	Frame	ZF Beam 80	ZF Pillar 80	STKR400-75	SF2-80-80
80	Cross Section				
	m: Unit weight	4.01kg/m	4.00kg/m	5.14kg/m	4.46kg/m
	Ix: Moment of Inertia	$182.91 \times 10^4 \text{mm}^4$	$130.19 \times 10^4 \text{mm}^4$	$57.10 \times 10^4 \text{mm}^4$	$129.90 \times 10^4 \text{mm}^4$
	Elx: Bending Rigidity	$127.99 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{mm}^2$	$91.10 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{mm}^2$	$119.91 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{mm}^2$	$90.89 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{mm}^2$

Size	Frame	ZF Beam 60	ZF Pillar 60	STKR400-50	SF2-60-60
60	Cross Section				
	m: Unit weight	2.53kg/m	2.43kg/m	3.34kg/m	2.62kg/m
	Ix: Moment of Inertia	$71.57 \times 10^4 \text{mm}^4$	$42.09 \times 10^4 \text{mm}^4$	$15.90 \times 10^4 \text{mm}^4$	$41.41 \times 10^4 \text{mm}^4$
	Elx: Bending Rigidity	$50.08 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{mm}^2$	$29.45 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{mm}^2$	$33.39 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{mm}^2$	$28.97 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{mm}^2$

การเปรียบเทียบความแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อ

■ โครงสร้างจุดเชื่อมต่อ

ZF Frame เสริมมุม	ZF Frame ไม่เสริมมุม	Steel	SF Frame

■ วิธีการทดสอบ

ยึดเสาด้วย Jig กดน้ำ
หนักกลางคานด้วย
เครื่องทดสอบ และวัด
การเคลื่อนที่

Fixing Method and Loading Conditions	
Both ends fixed	Cantilever

หมายเหตุ: น้ำหนักบรรทุกทุกจำนวนจากโมเมนต์ที่อนุญาตของข้อต่อ ZF

■ ผลทดสอบ

● ZF Beam Frame มีความแข็งแรงต่อการดัดเทียบเท่ากับเหล็ก

Size	Fixed Method	Both ends fixed				Cantilever			
100	Flexural Strength								
		Material	Steel100	ZF100 (เสริมมุม)	ZF100 (ไม่เสริม)	SF100	Steel100	ZF100 (เสริมมุม)	ZF100 (ไม่เสริม)
	Strength Ratio(%)	100	100	80	67	100	140	77	25
80	Flexural Strength								
		Material	Steel75	ZF80 (เสริมมุม)	ZF80 (ไม่เสริม)	SF80	Steel75	ZF80 (เสริมมุม)	ZF80 (ไม่เสริม)
	Strength Ratio(%)	100	167	117	88	100	120	64	23

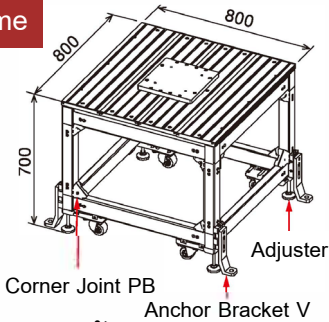
คำนวณโดยพื้นฐานเหล็ก 100%

การเปรียบเทียบความแข็งแรงของฐานติดตั้งโรบอท

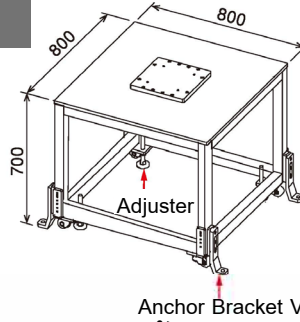
■ โครงสร้างของฐานโรบอท

ฐานสำหรับติดตั้งโรบอทอุตสาหกรรมแบบข้อต่อหลายแกนแนวตั้ง (Cobot)

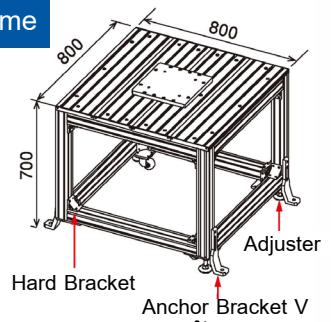
ZF Frame



Steel



SF Frame



■ วัสดุโครงสร้าง

Size80 : ZF Pillar 80 / ZF Beam 80
Size60 : ZF Pillar 60 / ZF Beam 60

■ วัสดุโครงสร้าง

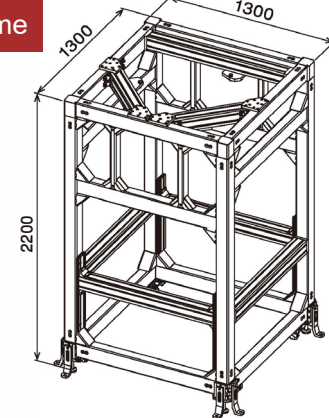
Size80 : STKR400-□ 75-t2.3
Size60 : STKR400-□ 50-t2.3

■ วัสดุโครงสร้าง

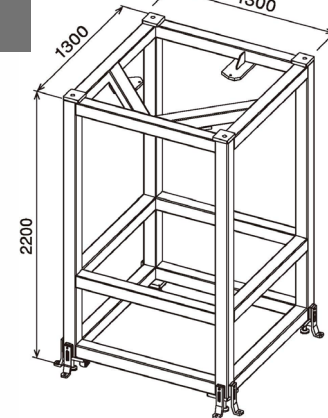
Size80 : SF280-80
Size60 : SF2-60-60-2S

ฐานสำหรับติดตั้งโรบอทชนิดข้อต่อแบบขนาน (Parallel Link)

ZF Frame



Steel



■ วัสดุโครงสร้าง

Size100 : ZF Pillar 100 /
ZF Beam 100 / SF2-100-100-2S

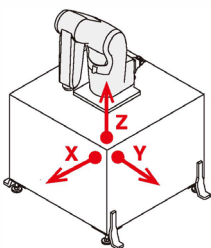
■ วัสดุโครงสร้าง

Size100 : STKR400-□ 100-t3.2

■ วิธีการทดสอบ

ฐานติดตั้งโรบอทแบบ Cobot

วิธีการวัด



เวลามาตรฐาน



- ตั้งค่าความเร่งที่มุมขวาบนของฐานโรบอท และวัดค่าการเปลี่ยนตำแหน่งในทิศทาง XYZ รวมถึงเวลาการสิ้นสະเทือนของโรบอทหลังจากหยุดทำงานสงบลง

- รอบการเคลื่อนไหวที่หมุนวนจากจุดเริ่มต้นไปยังรัศมี 300 มม. และเคลื่อนที่ขึ้นลง 100 มม.

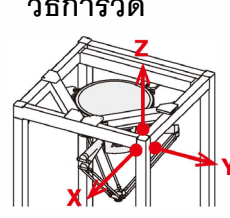
■ โรบอทที่ติดตั้ง : Denso Wave VS-068

■ รับน้ำหนักสูงสุด (kg) : 7

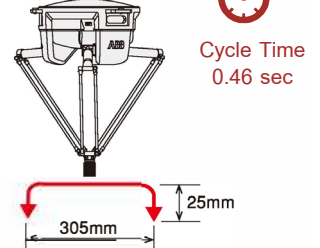
■ น้ำหนักถ่วง (kg) : 2

ฐานติดตั้งโรบอทแบบ Parallel Link

วิธีการวัด



เวลามาตรฐาน



- ตั้งค่าความเร่งที่มุมขวาบนของฐานโรบอท และวัดค่าการเปลี่ยนตำแหน่งในทิศทาง XYZ รวมถึงเวลาการสิ้นสະเทือนของโรบอทหลังจากหยุดทำงานสงบลง

- วัดรอบการเคลื่อนที่ในทิศทางแกน X และแกน Y โดยเคลื่อนที่ไปทางซ้ายขวา 305 มม. และขึ้นลง 25 มม.

■ โรบอทที่ติดตั้ง : ABB IRB-360-6/1600

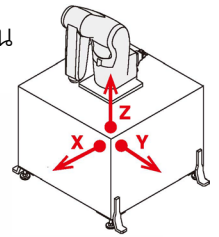
■ รับน้ำหนักสูงสุด (kg) : 6

■ น้ำหนักถ่วง (kg) : 3

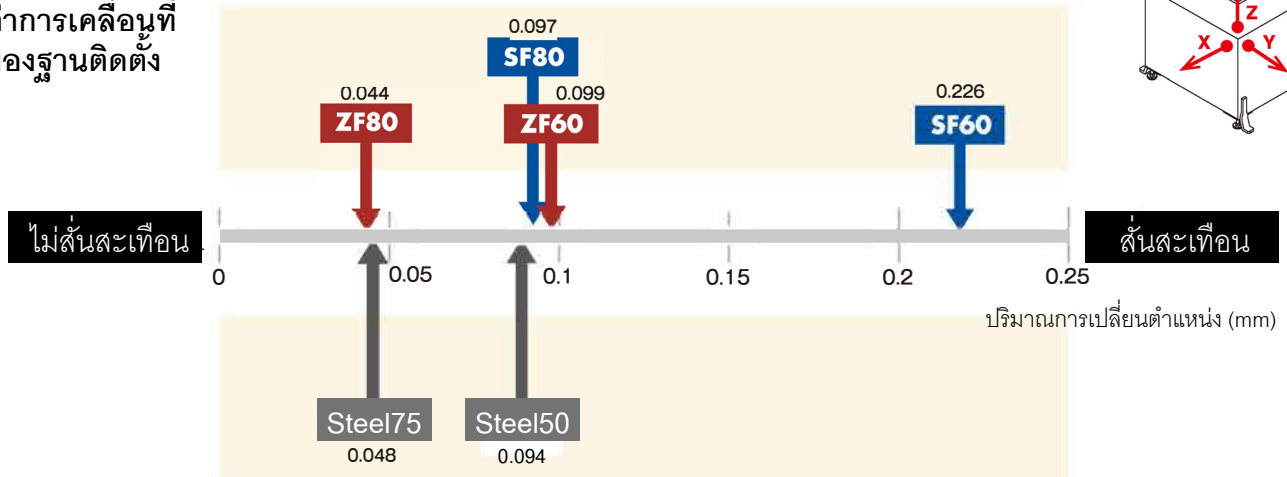
การเปรียบเทียบความแข็งแรงของฐานติดตั้งโรบอท

■ ผลการทดสอบฐานติดตั้งโรบอทอุตสาหกรรมแบบข้อต่อหลายแกน (Cobot)

- ฐาน ZF และฐานเหล็กมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน
- SF80 และ ZF60 มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน



ค่าการเคลื่อนที่
ของฐานติดตั้ง



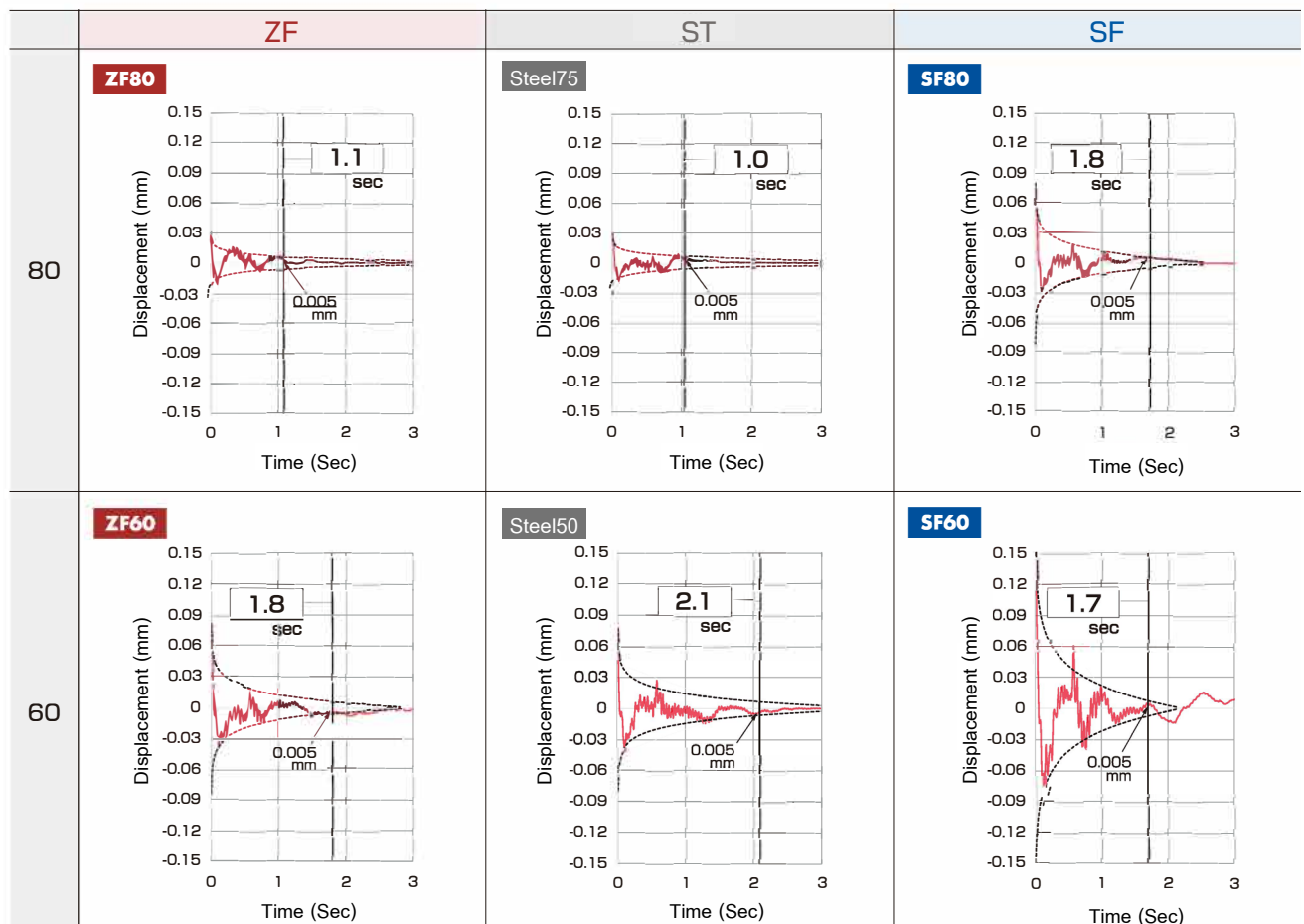
80	Displacement difference of ZF (mm)	Max Displacement $\sqrt{(X^2+Y^2+Z^2)}$	Displacement in each axis		
ZF	± 0	0.044	X	Y	Z
ST	+0.004	0.048	0.035	0.032	0.005
SF	+0.053	0.097	0.092	0.017	0.024

60	Displacement difference of ZF (mm)	Max Displacement $\sqrt{(X^2+Y^2+Z^2)}$	Displacement in each axis		
ZF	± 0	0.099	X	Y	Z
ST	-0.005	0.094	0.092	0.011	0.019
SF	+0.137	0.226	0.161	0.159	0.003

ระยะเวลาที่แรง

สั่นสะเทือนหยุดลง

หมายเหตุ: กำหนดจุดที่ค่าของกราฟของการสั่นเข้าสู่สภาวะเสถียรต่ำกว่า 0.005 มม. เป็นเกณฑ์อ้างอิง

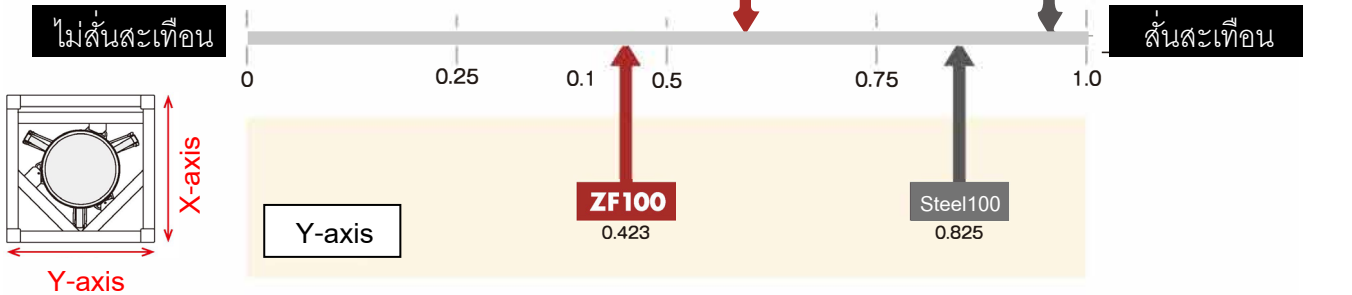


การเปรียบเทียบความแข็งแรงของฐานติดตั้งโรบอท

■ ผลการทดสอบฐานติดตั้งสำหรับโรบอทชนิดข้อต่อแบบขนาน (Parallel Link)

● ฐานติดตั้ง ZF มีความแข็งแรงมากกว่าฐานติดตั้งเหล็ก

ปริมาณการเคลื่อน
ที่ของฐานติดตั้ง

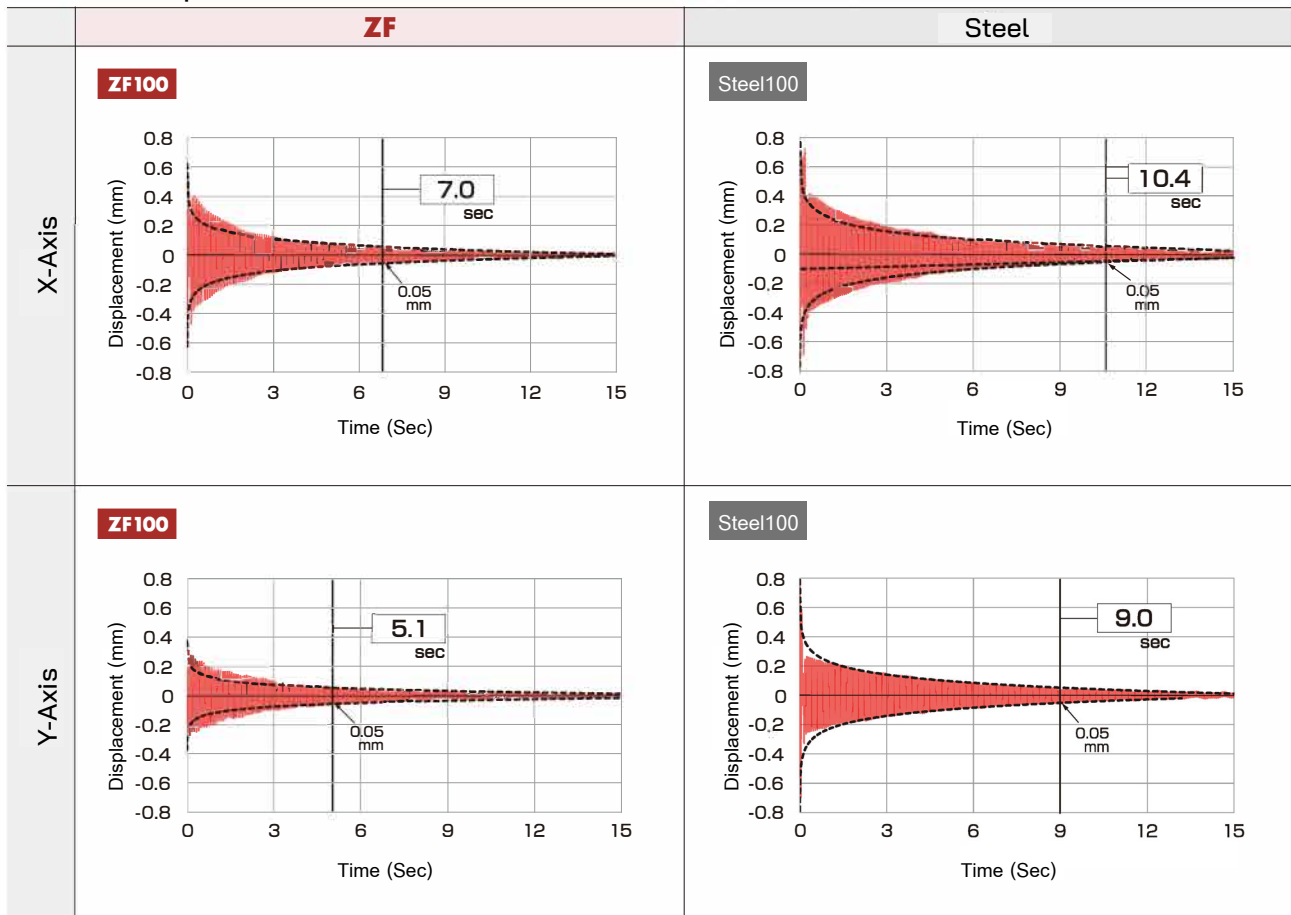


X-Axis	Displacement difference of ZF (mm)	Max Displacement $\sqrt{(X^2+Y^2+Z^2)}$	Displacement in each axis		
			X	Y	Z
ZF	±0	0.679	0.679	0.006	0.015
ST	+0.259	0.938	0.938	0.012	0.027

Y-Axis	Displacement difference of ZF (mm)	Max Displacement $\sqrt{(X^2+Y^2+Z^2)}$	Displacement in each axis		
			X	Y	Z
ZF	±0	0.423	0.056	0.420	0.002
ST	+0.402	0.825	0.001	0.825	0.002

ระยะเวลาที่แรง

สั่นสะเทือนหยุดลง หมายถึง: กำหนดจุดที่ค่าของกราฟการสั่นเข้าสู่สภาวะเสถียรต่ำกว่า 0.005 มม. เป็นเกณฑ์อ้างอิง



ข้อมูลทางเทคนิค ZF

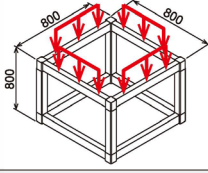
น้ำหนักที่ชุดยูนิตรับได้

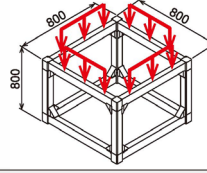
เงื่อนไข: พื้นที่ขนาด 800 x 800 มม. น้ำหนักที่ทำให้เฟรมแต่ละขนาดแอ่นตัวไม่เกิน 1 มม. ที่จุดกึ่งกลาง

■ น้ำหนักกระจายสม่ำเสมอ

เมื่อมีการกระจายน้ำหนักอย่างสม่ำเสมอบนโครงสร้าง

(Unit: N)

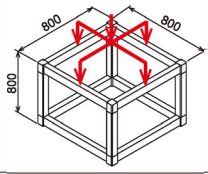
Frame only	
ZF Series	Allowable Load
100	137000
80	68500
60	26000
40	6500

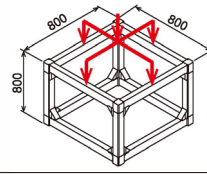
Frame + Corner Joint PB	
ZF Series	Allowable Load
100	284000
80	107500
60	41500
40	17500

■ น้ำหนักจุดเดียว

กรณีที่มีน้ำหนักที่จุดกึ่งกลางของโครงสร้าง

(Unit: N)

Frame only	
ZF Series	Allowable Load
100	121500
80	44000
60	16000
40	4000

Frame + Corner Joint PB	
ZF Series	Allowable Load
100	182000
80	75000
60	25000
40	9500

The above guideline covers only frames and joints, excluding the load capacity of adjusters and casters.

น้ำหนักที่เฟรมรับได้สูงสุด

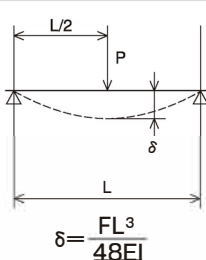
เงื่อนไข: น้ำหนักที่ทำให้เฟรมโก่งตัว 1/1000 ของความยาวเมื่อรับน้ำหนักตรงกลางทุกด้าน

Type / Length	500mm		1000mm		1500mm		2000mm	
ZF Pillar 40	1423		356		158		89	
ZF Beam 40	2424	900	606	225	269	100	152	56
ZF T Slot Beam 40	4904	1176	1226	294	545	131	307	74
ZF Pillar 60	5576		1394		620		349	
ZF Beam 60	9482	3479	2370	870	1054	11986	593	217
ZF T Slot Beam 60	14683	3749	3671	937	1631	417	918	234
ZF Pillar 80	17248		4312		1916		1078	
ZF Beam 80	24232	10417	6058	2604	2692	2346	1514	651
ZF T Slot Beam 80	35012	10963	8753	2741	3890	1218	2188	685
ZF Pillar 100	51459		12865		5718		3216	
ZF Beam 100	70800	36073	17700	9018	7867	1244	4425	2255
ZF T Slot Beam 100	89885	36864	22471	9216	9987	4096	5618	2304

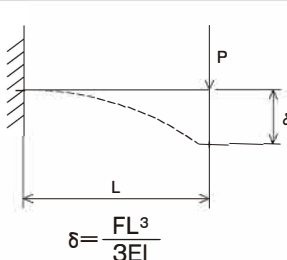
Moment loads are not considered.

ค่าประมาณการโก่งตัวของเฟรม

รองรับทั้ง
สองด้าน



คานยื่น



F
(N)
L
(mm)
E
(N/mm²)
I
(mm⁴)
δ
(mm)

น้ำหนักถ่วง

ความยาวเฟรม

อะลูมิเนียม (A6005CSS-T5)

โมเมนต์ความเฉื่อยที่สองของหน้าตัด

การโก่งตัว

Calculation
Example

ZF Beam 60
L=1000 F=800N (1kgf=9.80665N)
Incase Both Ends Supported
$$\delta = \frac{800 \times 1000^3}{48 \times 69972 \times 71.57 \times 10^4} \div 0.332\text{mm}$$

ZF Beam 80
L=1000 F=800N (1kgf=9.80665N)
Incase Both Ends Supported
$$\delta = \frac{800 \times 1000^3}{48 \times 69972 \times 182.91 \times 10^4} \div 0.130\text{mm}$$

Specification Check Sheet

ทำเครื่องถูกหมายในช่อง ☒ ตามข้อกำหนดลูกค้า

ประเภทฐานติดตั้งโรบอท

1. ฐานสำหรับหุ่นยนต์อุตสาหกรรม **หากต้องการประเมินความแข็งแรงของฐานรองรับ จำเป็นต้องได้รับข้อมูลแรงที่กระทำกับฐานจากลูกค้า

☐ Vertical Articulated Robot

☐ Cobot

☐ Scara Robot

☐ Parallel Link Robot



(Brand:

Model:

Load Capacity:

kg)

2. ฐานสำหรับอุปกรณ์ (ประเภท:) Pay Load Upper () kg / Lower () kg

3. ฐานสำหรับวัตถุขนาดใหญ่ (ประเภท:) Pay Load Upper () kg / Lower () kg

เงื่อนไขการวิเคราะห์

☐ ต้องการให้กำหนดขนาด ZF

☐ ตรวจสอบว่าโครงสร้างมีความแข็งแรงเพียงพอหรือไม่

☐ ค่าการโก่งตัว (ไม่เกิน มม.)

☐ การสั่นไหวในแนวนอน (ไม่เกิน มม.)

☐ ผลัดกันเปรียบเทียบ (☐ ฐานเหล็ก ☐ ฐาน SF)

*หากไม่มีการกำหนดมาตรฐานที่ต้องการจะทำการวิเคราะห์ที่ค่าไม่เกิน 0.5 มม.

ขนาด ZF ที่ต้องการ

☐ ZF100

☐ ZF80

☐ ZF60

☐ ZF40

☐ ตามคำแนะนำ

☐ พิจารณาจากผลการวิเคราะห์

สภาพแวดล้อมในพื้นที่การทำงาน

☐ มีความชื้นและความร้อน

☐ ห้องคลีนรูม

☐ ภายใต้อุณหภูมิสูง (ไม่เกิน °C)

อุปกรณ์ต่อพ่วง

☐ สายพานลำเลียง

☐ รั้วนิรภัย (☐ SUSเตรียม ☐ ลูกค้เตรียม)

☐ อื่น ๆ ถ้ามีโปรดระบุ.....

ความถี่ในการเคลื่อนย้าย

☐ ทุกวัน

☐ เดือน (จำนวน ครั้ง)

☐ ปี (จำนวน ครั้ง)

☐ ติดตั้งถาวร

วัตถุประสงค์

☐ เครื่องต้นแบบ (ผลิต เครื่อง/เดือน)

☐ ใช้ภายในบริษัท

☐ ออกงานแสดงสินค้า

☐ ผลิตตามคำสั่งลูกค้า

หัวข้อที่ให้ความสำคัญ

☐ ราคา

☐ คุณภาพงานประกอบ

☐ ความสวยงาม

☐ ความเบา

☐ อื่น ๆ ถ้ามีโปรดระบุ.....

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับสถานะแวดล้อมที่เกี่ยวข้องและสเปคของฐานรอง

สเปคของฐานรอง

☐ Top Plate

1. ชนิด Plate

☐ ZF Base Frame
(Mat'l: A6005C,t=20)



☐ Aluminum Plate
(A5052,t =)

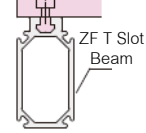


☐ SS Plate
(SS400,t =)

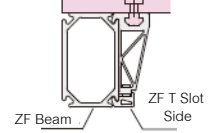


2. วิธีติดตั้ง

☐ T Slot Beam
(ติดตั้งด้านบน)



☐ T Slot Side
(ติดตั้งด้านข้าง)



☐ Foot Components

☐ Adjuster Only



☐ Adjuster+Caster



☐ Anchor
(จุดติดตั้งตามคำแนะนำ)



☐ Anchor
(ลูกค้ากำหนด)



☐ ไม่ใช้ Anchor

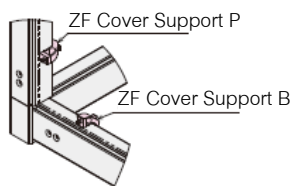
☐ Panel

1. วิธีติดตั้ง Panel

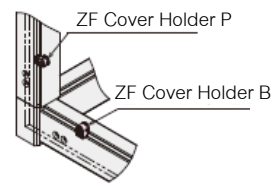
☐ ZF Panel



☐ Cover Support ด้านในฐาน



☐ Cover Holder ด้านนอกฐาน



2. ชนิด Panel

☐ Resin Panel

วัสดุ : ☐ PVC ☐ Acrylic ☐ PC

สี : ☐ Clear ☐ Smoke

ความหนา : ☐ 3 mm ☐ 5 mm

ไฟฟ้าสถิต (ชนิด Clear) : ☐ จำเป็น ☐ ไม่จำเป็น

☐ ACP Plate (3 mm)

สี : ☐ Silver (มาตรฐาน)

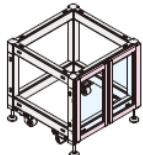
☐ อื่น ๆ

โปรดระบุ.....

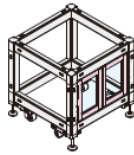
☐ Door

1. วิธีติดตั้ง Door

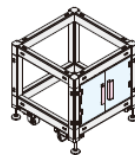
☐ Frame Door (นอก)



☐ Frame Door (ใน)



☐ Panel Door (ใน)

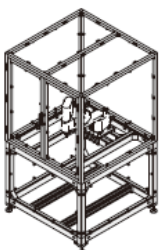


2. สวิตช์ลูกเงิน

☐ จำเป็น

☐ ไม่จำเป็น

☐ Cover



1. Frame

☐ SF30 ☐ อื่น ๆ ระบุ.....

2. ชนิดของ Panel

☐ Resin Panel

วัสดุ : ☐ PVC ☐ Acrylic ☐ PC

สี : ☐ Clear ☐ Smoke

ความหนา : ☐ 3 mm ☐ 5 mm

ไฟฟ้าสถิต (ชนิด Clear) : ☐ จำเป็น ☐ ไม่จำเป็น

☐ ACP Plate (3 mm)

สี : ☐ Silver (มาตรฐาน)

☐ อื่น ๆ

โปรดระบุ.....

☐ Bolt & Nut : ☐ Steel ☐ Stenless (ไม่มีน็อตที่เป็นสแตนเลสสำหรับ ZF เราใช้การชุบด้วยนิกเกิลแบบไม่ใช่ไฟฟ้าแทน)

SUS

SYSTEM UPGRADE SOLUTION BKK CO., LTD.

Amata City Chonburi Factory & Sales Branch

700/71 Moo 5, T.Klongtamru, A.Muang, Chonburi 20000  +66 3846 5775~6

 www.susbkk.co.th

 info@susbkk.co.th

 [SystemUpgradeSolutionBkk](https://www.facebook.com/SystemUpgradeSolutionBkk)